

# 融入UbD設計架構與成果導向教育理論 於課程教學成效之研究

黃燕萍\*

## 摘要

過去強調做中學的教學成效演變成現在適性揚才的時代，強調學生學用合一的教學成效，學習成果重點已經從課業分數，轉向學生學習歷程與擁有的就業職能。如何讓學生有學用合一的學習成效，因此本研究利用重視學生理解的課程設計架構與成果導向學習理論，形成理解設計課程品質成果導向（understanding by design and outcome-based education, UDOBE）學習理論進行課程教材設計，讓學生有基礎概念與達成職能品質目標，搭配實作設計個案探討，採用多元評分方式。研究結果顯示，透過UDOBEL學習理論進行學習，有助於學生學習成效，讓學生具備良好的就業職能。

**關鍵詞：**成果導向教育理論、理解設計理論、創新教學



---

DOI : 10.6870/JTPRHE.201806\_2(1).0001

投稿日期：2017年8月13日，2018年9月25日修改完畢，2018年9月28日通過採用

\* 黃燕萍，國立清華大學電通中心暨學習科學與科技研究所博士後研究員，E-mail: huangyp@mx.nthu.edu.tw

## 壹、研究背景及目的

近年來越來越多利用理解設計（understanding by design）（McTighe & Wiggins著，賴麗珍譯，2008；Earle & Wyatt, 2014; Keane & Keane, 2016; McTighe & Wiggins, 2012; Michael & Libarkin, 2016; Terry, 2011; Wiggins & McTighe, 2005）及問題導向理論進行教案設計（Hargreaves & Moore, 2000; Huang & Huang, 2013）。利用擴增實境技術結合遊戲進行教案設計趨勢（Huang et al., 2014; Huang et al., 2015），並使用數位學習電子書進行授課越來越普遍（Huang, 2012; Huang & Huang, 2013; Liang, Chen, & Yang, 2013）。現在學生學習成果重點轉向學生學習歷程與擁有的就業職能，如何讓學生有學用合一的學習成效，因此本研究結合理解設計（McTighe & Wiggins, 2012）與成果導向學習理論（Brandt, 1993）進行課程設計，以電腦遊戲設計課程為例，從教學設計流程、建置教學課程、建構學習情境與學習活動，並探討其學生學習成效。

## 貳、重要文獻探討

### 一、成果導向教育

Spady及Marshall於1981年提出成果導向教育理論（outcome-based education, OBE）理論，九〇年代初期成為美國教育改革的重要思潮與方案。成果導向教育理論重視學生學習歷程取代傳統成績常態分配方式，著重以能力水準來描述學生的評量結果。成果導向教育讓家長及教師的關注目標是學生自身的進步，著重學生學習歷程與課程結束後學生真正擁有的智慧與能力。成果導向教育精神是期望學生可以達成預期的學習成果，反思並修訂教育的內容。OBE的改革精神是把從過去教育重視學生常態分配與學習分數轉向重視學生的學習成果，並要求教師為學生的學習成果負起全責（李坤崇，2009a；W. G. Spady, 1994; W. D. Spady, 1998; Spady & Marshall, 1991）。

Brandt於1993年提出OBE 實施的四個原則，第一個原則是要有明確的學習成果，課程設計與教學方法不單侷限於一周、一學期或一學年的課程活動本身。課程設計與教學方法應著眼於學生在整個學習歷程結束後能真正擁有的能力，而當學校以學生表現作為課程與教學設計的焦點或學生學習的起點時，學校便會結合課程、教學與評量，並以學生的高峰表現作為教育的最終目標。高峰表現是指教學歷程結束後，學生能展示出綜合應用所學的能力，也是學習成功的最佳證明。第二個原則是擴展學習機會，教師應以更彈性的方式來配合學生的個別需求，並讓學生有機會去印證所學，以及證明他們的學習成果。第三原則是高期待，教師應將學生的學習歷程視為學生對自我實現的高層次挑戰，因此，不應為學生設定一般性的標準，而應期待學生們都能達成自我實現。第四個原則是回歸基本的課程設計，課程與教學設計應回歸於學生能帶著走的能力，以學生的高峰表現作為教學的最終目標（李坤崇，2009b；Brandt, 1993; Hassan, Admodisastro, Kamaruddin, Salmi, & Noraini, 2016; King & Evans, 1991; Limon, Castillo, & John, 2016; Lui & Shum, 2012; Smyth & Dow, 1998）。成果導向教育著重學生學習成效評量，為確保高品質教育的四大關鍵核心內涵分別是標準參照評量、精熟學習、績效責任和能力本位教育。標準參照評量是根據個別學生的知能達到教育要求的程度，賦予不熟練到表現優異的評等，從學生學習狀態的明確掌握，來提供學校及老師修正課程的參考。精熟學習是教學評量應以每位學生都能精熟內容為前提，不在區別學生高下。因此其教學歷程應該在設定學習目標後，藉由評量來補救原來教學步驟的不足之處，以期每位學生只要給予充分時間，皆能完成學習目標。績效責任是指學校比學生更應該為學習成效負責，並且需要提出具體的評估及改進的依據證據。能力本位教育是強調教育的成果應該提供學生適應未來生活角色的能力，所以教育目標應列出具體的核心能力內容，每一個核心能力應有明確定位的指標，而每個指標應有詳細的課程來呼應，最後再以作整體的檢討（Gagne, 1974; Gronlund, 1970; Johnson, 1967; W. G. Spady, 1977, 1981, 1988; W. D. Spady, 2001; Tyler, 1950）。

由於成果導向教育著重學生學習成效多元評量為主，運用於教學策略時缺乏實際教學實作活動與對應的教學任務。因此結合重視理解的課

程設計理論，形成理解設計課程品質成果導向學習理論進行課程教材設計，融合教學品質目標，搭配學習實作任務與教學活動，進行學習成效評估。

## 二、重視理解的課程設計理論

重視理解的課程設計理論，課程設計從課程目標、課程活動、多元評量之連結。重視理解的課程設計模式在講求「多元評量」、「學習者中心」和「問題解決導向」，著重學生就業能力養成。UbD重要原則包括利用大概念引導學習者積極學習，著重學科內容的核心概念到普世認同的價值，知識具備「可遷移到」其他學科與主題的特質，能有效連結學科內容的事實與技能，教學設計要能解構、綜合後再理解、建構教學內容。協助學習者聚焦於持續理解的六大面向分別是低層次理解說明（explanation）、詮釋（interpretation）、應用（application）與高層次理解包含洞見（perspective）、移情（empathy）、自我認識（self-knowledge）（McTighe & Wiggins, 2012）。六大面向說明如下：

1. 說明：是利用學習歷程中的作業或評量結果來證明、推論描述設計與實學習主題內容。
2. 詮釋：轉化所學的新知識創造事物，並提出建設性的批評、類比隱喻翻譯與預測等個人見解。
3. 應用：將所學應用於創新獨特或未知情境脈絡。
4. 洞見：指提出對事件、主題或情境的個人看法，並做出分析與結論。
5. 移情：展現設身處地為他人著想的能力。例如參與角色扮演、解讀他人想法，以及分析辯護他人行為等。
6. 自我認識：自我反思與評價並持續監控與改善自我對資訊的蒐集、組織與分析能力。

三階段的逆向設計（backward design）分別為階段一從目標訂定核心概念與問題、階段二實務理解導向的多元評量與階段三設計學習活動（McTighe & Wiggins, 2012）。三階段的逆向設計說明如下：

1. 階段一訂定核心概念目標，確保學習者了解學習主題的發展與脈

絡。

2. 階段二實務理解導向的多元評量，本階段包含實作任務、評量標準與相關學習成果。
3. 階段三學習活動設計，本階段包含有效設計組織教學內容以及習活動。

綜合以上所見，成果導向教育教學策略缺乏實際教學實作活動設計，重視理解的課程設計理論缺乏讓學生以學習歷程做為自我實現的目標。因此本研究提出UDOBE學習理論，結合成果導向教育理論與重視理解的課程設計理論的優點，進行課程教學活動設計，確保學生有明確的學習成果，配合學生多元彈性的個別學習需求，讓學生以學習歷程做為自我實現的挑戰，再將成果回歸改善原有的課程與教學設計。

## 參、研究方法

### 一、研究方法

福祿貝爾（Froebel，1782－1852）曾說過：「遊戲始於快樂，終於智慧」。美國總統歐巴馬曾在一場對中學生的演講中，提到他希望能建立讓孩子想要一玩再玩的遊戲，在玩的同時也達到學習的目的，隨後白宮宣布教育方面的新計畫，有兩個主要的方向，一是數位教科書的推行，另一個就是基於遊戲的學習。因此本研究使用實驗設計，藉由遊戲企劃、遊戲程式設計、遊戲美術、業師協同教學，引發觀察、探索、發現、分析、論證等一連串程式設計活動，驗證UDOBE學習理論進行課程設計理論教學。

結合重視理解的課程設計模式與成果導向教育理論，UDOBE學習理論著重學用合一的精神，以「學習者中心」和「問題解決導向」著重學生就業能力養成，重視理解的課程設計模式利用大概念引導學習者在三個階段積極學習，課程評量採「多元評量」。三階段的逆向設計分別為階段一從目標訂定核心概念與問題、階段二實務理解導向的多元評量與階段三設計學習活動。階段一從目標訂定核心概念與問題，確保學習者

了解學習主題的發展與脈絡。階段二實務理解導向的多元評量，本階段包含實作任務、評量標準與相關學習成果。階段三設計學習活動，本階段包含有效設計組織教學內容以及習活動。

本篇論文採用準實驗設計研究，以大學部修習遊戲設計的學生為研究對象。六週為控制組採「一般式教學」，六週進行「UDOBE學習理論」，課程內容導入專業職能證照內容進行課程設計，探討「UDOBE學習理論」與「傳統式教學」的學習成就之變化。

## 二、UDOBE學習理論

UDOBE學習理論課程設計的內涵是四個原則與三大階段。第一個原則是要有明確的學習成果，課程需要說明對應預設產業的工作職能與技能項目。第二個原則是擴展學習機會，課程可以搭配業界參訪或業師協同教學進行相關活動設計。第三原則是對未來自我實現的高層次挑戰，授課老師需要引導學生對未來自我實現的夢想與挑戰項目。第四個原則是回歸基本的課程設計與工作職能，課程因應相關業界職能與學生想挑戰的項目進行課程設計，UDOBE學習理論的架構如圖1所示。



圖1 UDOBE學習理論架構圖

UDOBE學習理論架構的教學活動設計三階段對應說明如表1所示，階段一是學生期望的學習成果，學生應該設想未來工作情境的角色，例如遊戲程設計課程可以引導學生學習成為遊戲設計師，熟悉遊戲企劃、遊戲動畫與遊戲程式設計。針對預期成果進行學生需要理解事項設計，例如學生進行遊戲企劃人員、遊戲動畫人員、遊戲程式設計人員進行職能理解事項。若學生選擇遊戲企劃人員角色，學生須熟悉遊戲企劃書撰寫知識。若學生選擇遊戲動畫人員角色，將理解遊戲動畫技法。若學生選擇遊戲程式設計師角色，將理解程式技法。階段二是實做任務，GRASPS分別是透過目標（goal）、角色（role）、觀眾（audience）、情境（situation）、表現（performance）以及標準（standards）進行實作任務設計。在目標任務，引導學生，扮演的角色為遊戲企劃師／動畫師／程式設計師等角色。在角色任務，學習者在個案實作任務中，可以依未來工作種類，選擇某一遊戲廠商進行企劃師／動畫師／程式設計師角色扮演。在觀眾任務，學習者在個案實作任務中，選擇適合觀眾的遊戲類型進行實作。在情境任務，學習者在個案實作任務中，可以針對目前當紅遊戲情境進行後續故事設計。在表現任務，學習者在經歷實作任務後所產出的成果，包含遊戲企劃動畫、iClone動畫到Unity遊戲程式設計實作。在標準任務，評量學習者實作任務成效的標準。階段三是學習活動設計，包含有效設計組織教學內容及學習活動，利用WHERE TO架構設計學習活動內涵，W確保學習者了解學習主題的發展（where）與脈絡（why）課程針對電腦遊戲演化史、遊戲發展狀況與遊戲類型、遊戲開發與營運，團隊工作性質、遊戲開發流程、遊戲產業經營、遊戲行銷、遊戲開發的法律觀念等工作內容。H從學習開始就引起學習者的動機（hook）並繼續維持其學習動機（hold），引導學生針對自己最愛的三款遊戲進行企劃設計。E使學習者具備必要的經驗、工具、知識與技巧以達成評量目標（equip），針對Kinect大冒險、英雄聯盟、憤怒鳥等知名遊戲個案，進行個案企畫與營運規劃探討。R提供學習者多樣的機會去「深思」（rethink）大概念（big ideas），「反思」學習進展，以及「改善」（revise）學習成果，學生將經過三次個案之學習循環，進行知識建構，以及觀摩同學作品，並改善自身組別作品。E提供多樣機會讓學習者能評價（evaluate）自己的學習成效，學期末設計學生作品展示與

學習成效報告。T針對學習者個人的才能、興趣與需求作量身活動設計（tailored），教師在學生在進行分組前，先進行群體動力，讓學生明瞭各項工作所需的技能。O系統性、組織化（organized）地提升學習者理解學習內容，而非淺薄地單向地照本宣科（only coverage）在個案分析之學習單架構中，透過企劃書撰寫、遊戲動畫實作與Unity遊戲程式，提升學生者的知識與實作技能。

表1

三階段設計

階段一：期望的學習成果	
學生學習成為遊戲設計師，熟悉遊戲企劃、遊戲動畫與遊戲程式設計	
既有目標：Established Goals	
學生進行遊戲企劃、遊戲動畫、遊戲程式設計	
理解事項Understanding	主要問題Essential Questions
1. 學生將理解遊戲企劃書撰寫知識	1. 如果你是遊戲企劃師，你將進行何種遊戲風格設計？
2. 學生將理解遊戲動畫技法	2. 如果你是遊戲動畫師，你將進行何種遊戲動畫設計？
3. 學生將理解遊戲程式設計技法	3. 如果你是程式設計師，你將熟練哪種遊戲程式技法？
學生將知道Students will Know／學生將能夠 Students will be able to	
知識	學生擁有企劃知識
理解	學生能理解各國遊戲公司歷史
應用	學生能進行遊戲個案分析
分析	學生能進行遊戲動畫與程式設計
綜合	學生能建置一個小遊戲。
評鑑	學生能擁有遊戲企劃，遊戲動畫設計與程式設計能力
階段二：實務理解導向的多元評量	
實做任務Performance Tasks	其他證據
GRASPS 內涵	Other Evidence
Goal	1. 上課舉手發言次數及內容深度
目標	2. 學生作業
	3. 學生學習成果檔案

（續下頁）

Role 角色	學習者在個案實作任務中，可以依未來工作種類，選擇某一遊戲進行企劃師／動畫師／程式設計師角色扮演
Audience 觀眾	學習者在個案實作任務中，選擇適合互動對象或利害關係者，進行遊戲類型實作任務
Situation 情境	學習者在個案實作任務中，可以針對目前當紅遊戲情境進行後續故事設計
Performance 表現	學習者在經歷實作任務後所產出的成果，包含遊戲企劃動畫、iClone動畫到Unity遊戲程式設計實作
Standards 標準	評量學習者實作任務成效的標準

### 階段三：學習活動計畫

WHERE TO	內涵
W確保學習者了解學習主題的發展（where）與脈絡（why）	課程針對電腦遊戲演化史、遊戲發展狀況與遊戲類型、遊戲開發與營運，團隊工作性質、遊戲開發流程、遊戲產業經營、遊戲行銷、遊戲開發的法律觀念等工作內容
H從學習開始就引起學習者的動機（hook）並繼續維持其學習動機（hold）	引導學生針對自己最愛的三款遊戲進行企劃設計
E使學習者具備必要的經驗、工具、知識與技巧，以達成評量目標（equip）	針對Kinect大冒險、英雄聯盟、憤怒鳥等知名遊戲個案，進行個案企畫與營運規劃探討
R提供學習者多樣的機會去「深思」（rethink）大概念（big ideas）；「反思」學習進展，以及「改善」（revise）學習成果	學生將經過三次個案之學習循環，進行知識建構，以及觀摩同學作品，並改善自身組別作品
E提供多樣機會讓學習者能評價（Evaluate）自己的學習成效	學期末設計學生作品展示與學習成效報告
T針對學習者個人的才能、興趣與需求作量身活動設計（tailored）	教師在學生在進行分組前，先進行群體動力，讓學生明瞭各項工作所需的技能
O系統性、組織化（organized）地提升學習者理解學習內容，而非淺薄地單向地照本宣科（only coverage）	在個案分析之學習單架構中，透過企劃書撰寫、遊戲動畫實作與Unity 遊戲程式與實作。提升學生者的知識與實作技能

實務理解導向的多元評量，包含GRASPS架構的實作任務設計與使用RUBRICs的評量標準。多元評量的方式與評分的標準分為目標、角色、觀眾、情境、表現設計進行評量學習成效。實務理解導向的多元評量，包含GRASPS架構的實作任務設計與使用RUBRICs的評量標準。多元評量的方式與評分的標準分為目標、角色、觀眾、情境、表現設計進行評量學習成效。每個階段分數是書面報告分數加上口頭報告分數。書面報告分數（50%）：包含主題相關性呈現（10%）、內文呈現（20%）、畫面呈現（10%）、創意（10%）。口頭報告分數（50%）：主題相關性呈現（10%）、創意性（10%）、應用及整合性（20%）與表達能力（10%）。評分標準除了三階段分數之外，學生可以選擇競賽得名抵期中考或期末考分數。亦可以利用iClone動畫證照考試與Unity證照考試抵期中分數與期末分數。多元評量評量標準說明如表2所示。

表2  
多元評量評量標準表

GRASPS	內涵	待加強 0-59	尚可 60-79	良好 80-89	優秀 90-100
Goal 目標	學習者在個案實作任務中，扮演的角色為遊戲企劃師／動畫師／程式設計師	目標任務內容與主題連結性弱或有離題情形	目標任務內容與主題連結較為鬆散	目標任務內容與主題有良好連結	目標任務內容與主題有極佳連結
Role 角色	學習者在個案實作任務中，可以依未來工作種類，選擇某一遊戲進行企劃師／動畫師／程式設計師角色扮演	角色實作任務邏輯鬆散	角色實作任務嚴謹性普通	角色實作任務邏輯大致清楚嚴謹	角色實作任務邏輯清楚嚴謹
Audience 觀眾	學習者在個案實作任務中，選擇適合互動對象或利害關係者，進行遊戲類型實作任務	無法吸引聽眾	與聽眾互動少	與聽眾有良好的互動設計	與聽眾有優良的互動設計，並且引起聽眾關注
Situation 情境	學習者在個案實作任務中，可以針對目前當紅遊戲情境進行後續故事設計	情境任務設計缺乏創意呈現	情境任務設計設計創意現效	情境任務設計設計創意尚佳	情境任務設計設計創意良好連結

(續下頁)

			果有限		且呈現效果良好
Performance 表現	學習者在經歷實作任務後所產出的成果，包含遊戲企劃動畫、iClone動畫到Unity遊戲程式設計實作	實作任務 表現成果 不佳	實作任務 表現成果 尚可	實作任務 表現成果 良好	實作任務 表現成果 優異

遊戲企劃職能規畫總共分為三大部分，第一部分電腦遊戲概論，主要是針對電腦遊戲演化史、遊戲發展狀況與遊戲類型等內容。第二部分遊戲開發與營運，主要是介紹遊戲開發團隊工作性質、遊戲開發流程、遊戲產業經營、遊戲行銷、遊戲開發的法律觀念等工作內容。第三部分遊戲個案，主要是針對Kinect大冒險、英雄聯盟、憤怒鳥等知名遊戲個案，進行個案企畫與營運規劃探討。遊戲動畫職能規畫主要是以iClone軟體進行遊戲動畫與實作。遊戲程式設計職能規畫主要是Unity遊戲程式與實作，課程教學實際實施紀錄如表3所示。

表3

課程教學實際實施紀錄

週次	課程主題	說明	實際執行內容
第一週	課程簡介	講授	
第二週	電腦遊戲概論	操作技法講授與實際演練	熟悉電腦遊戲演化史
第三週	遊戲開發與營運	操作技法講授與實際演練	熟悉遊戲開發與營運
第四週	遊戲企劃與行銷	操作技法講授與實際演練	遊戲企劃與行銷
第五週	遊戲個案分享	操作技法講授與實際演練	個案分享
第六週	遊戲動畫技法I	業師協同教學iClone 軟體 操作技法講授與實際演練	iClone公仔設計
第七週	遊戲動畫技法I	業師協同教學iClone 軟體 操作技法講授與實際演練	iClone佈景設計
第八週	企劃案分享	業師協同教學操作技法講授與實際演練	個案分享
第九週	期中報告		期中報告
第十週	3D引擎介紹 Unity3D Environment Audio	Unity軟體操作技法講授與實際演練	Unity3D Environment

(續下頁)

第十一週	Unity地形編輯器	Unity軟體操作技法講授與實際演練	美術語音效設計 Unity地形編輯器
第十二週	Image Effects Final Rendering	業師協同教學Unity軟體操作技法講授與實際演練	Image Effects Final Rendering System
第十三週	物理引擎 Rendering System	業師協同教學Unity軟體操作	物理引擎
第十四週	Unity進階程式技法I	業師協同教學Unity軟體操作	Unity技術整合I
第十五週	Script腳本設計	Unity軟體操作技法講授與實際演練	Script腳本設計
第十六週	Unity進階程式技法II	Unity軟體操作	Unity技術整合II
第十七週	遊戲成品分享		
第十八週	期末報告		

課程教學從基礎概念、遊戲企劃基礎概念、iClone動畫到Unity程式設計實作實務技巧，以清楚易懂的方式闡述設計觀念，並經由功能技巧說明與範例實作，落實電腦遊戲設計的能力。課程總共分為五大部分，第一部分電腦遊戲概論，主要是針對電腦遊戲演化史、遊戲發展狀況與遊戲類型等內容。第二部分遊戲開發與營運，主要是介紹遊戲開發團隊工作性質、遊戲開發流程、遊戲產業經營、遊戲行銷、遊戲開發的法律觀念等工作內容。第三部分遊戲個案，主要是針對Kinect大冒險、英雄聯盟、憤怒鳥等知名遊戲個案，進行個案企畫與營運規劃探討。第四部分遊戲動畫，主要是研習iClone遊戲動畫與實作。第五部分遊戲程式，主要是研習Unity遊戲程式與實作。邀請業師一同協同教學。針對目前擴增實境與互動技術融入電腦動畫等議題，進行深入探討並熟悉電腦動畫產業等重要議題。舉辦業師協同教學，並鼓勵學生參與相關競賽，建立良好的職能技法，增進學生實習與就業機會。

分組討論設計主要是讓學生可以學習團隊合作的能力，分組人數2-4人，針對企劃與遊戲程式設計進行討論與實作。本研究數位教材設計基於創新擴散理論 (Huang, 2012) 與PBL理論 (Huang & Huang, 2013) 為基礎，以UDOB學習理論進行課程規劃與教學實驗設計。從教學設計流程、建置教學課程、建構學習情境與學習活動，並探討其教學功效。本研究使用實驗設計法，針對有使用UDOB學習理論課程規劃進行實施

策略。本篇論文採「準實驗設計」，以研究者的任教學校的學生，為實驗對象，分為實驗組和控制組，每組45位學生，施以不同的教學方法，實驗組是採用「UDOBE學習理論教學法」進行遊戲企劃、遊戲動畫、遊戲程式設計為期6週，每週3節課，每節50分鐘，一次校外業界參訪遊戲動畫廠商與遊戲程式設計廠商。控制組是沒有採用UDOBE學習理論（一般教學方法），進行為期6週，每週3節課，每節50分鐘，實驗設計如表4所示。

表4  
實驗設計

組別	實驗處理	教學法
實驗組	UDOBE學習理論課程設計	O1 O2 O3
控制組	沒有採用UDOBE學習理論	O4 O5 O6

註：O1 代表實驗組學生接受「UDOBE學習理論進行遊戲企劃課程設計」  
O2 代表實驗組學生接受「UDOBE學習理論進行遊戲動畫課程設計」  
O3 代表實驗組學生接受「UDOBE學習理論進行遊戲程式設計課程設計」  
O4 代表控制組學生沒有採用UDOBE學習理論  
O5 代表控制組學生沒有採用UDOBE學習理論  
O6 代表控制組學生沒有採用UDOBE學習理論

根據本篇論文的研究目的及研究設計，提出下列研究假設：

研究假設一：接受UDOBE教學法的學生，其平均學習成就與一般式教學的教學方法有差異。

研究假設二：接受UDOBE教學法的學生，在電腦遊戲企劃平均學習成就與一般式教學的教學方法有差異。

研究假設三：接受UDOBE教學法的學生，在電腦遊戲動畫平均學習成就與一般式教學的教學方法有差異。

研究假設四：接受UDOBE教學法的學生，在遊戲程式設計平均學習成就與一般式教學的教學方法有差異。

## 肆、研究結果

本研究使用實驗設計研究，實驗數據分析採用SPSS18電腦統計套裝軟體進行資料分析，學習評量設計採多元方式，學生可以利用競賽成果獲證照抵期中報告或期末報告。平時成績佔30%，分數採計以作業與出席率為主，期中報告成績佔30%，期末報告成績佔40%。遊戲企劃組，須完成一款遊戲企劃簡報。遊戲動畫組利用 iClone動畫軟體進行遊戲動畫，進行遊戲動畫簡報，並錄製3分鐘操作影片於課堂簡報分享。遊戲程式設計組，須利用Unity軟體與iClone動畫軟體等相關工具，製作一套至少可完整操作的小遊戲，進行遊戲簡報。電腦遊戲設計學生共有45人進行課程學習，學生成績平均數、標準差如表5所示。

表5  
各種教學設計學習成效成績的平均數與標準差

項目	個數	平均數	標準差
遊戲企劃（未使用UDOBE學習理論）	45	66.33	5.372
遊戲動畫（未使用UDOBE學習理論）	45	63.89	4.633
遊戲程式設計（未使用UDOBE學習理論）	45	64.11	6.333
遊戲企劃UDOBE學習理論	45	79.29	9.527
遊戲動畫UDOBE學習理論	45	78.53	9.823
遊戲程式設計UDOBE學習理論	45	79.09	10.881

研究假設一：接受UDOBE教學法的學生，其平均學習成就與一般式教學的教學方法有差異。

H0：UDOBE學習理論教學與一般教學的學習成就相等。

H1：UDOBE學習理論教學與一般教學的學習成就不相等。

表6

UDOB學習理論學習成效獨立樣本檢定表

獨立樣本檢定									
變異數相等的									
Levene 檢定平均數相等的 <i>t</i> 檢定									
		<i>F</i>		顯著性		標準		差異的 95%	
		檢定	顯著性	<i>t</i>	自由 (雙	平均	誤差	信賴區間	
					度 尾)	差異	異	下界	上界
學習 假設									
成效 變異		16.187	.000	-9.346	88	.000	-14.711	1.574	-17.839 -11.583
成績 數相									
	等								

以學習成績當成學習成效的統計量進行獨立樣本檢定，95%的信心水準雙尾檢定，表6顯示UDOB學習理論與一般式教學學生學習成效獨立樣本檢定。變異數Levene檢定中得知變異數不相等，UDOB學習理論與一般式教學獨立樣本檢定 ( $t = -9.346, P = .000$ )， $P \text{ value} < .05$  顯示研究有足夠證據拒絕H0的假設，UDOB學習理論教學成效有顯著差異，從學期成績平均數與標準差得知UDOB學習理論教學成效優於一般式教學法。

研究假設二：接受UDOB教學法的學生，在電腦遊戲企劃平均學習成就與一般式教學的教學方法有差異。

H0：UDOB學習理論教學與一般教學在電腦遊戲企劃平均學習成就相等。

H1：UDOB學習理論教學與一般教學在電腦遊戲企劃平均學習成就不相等。

表7

UDOBE學習理論在遊戲企劃領域學生學習成效獨立樣本檢定表

獨立樣本檢定									
變異數相等的									
Levene 檢定平均數相等的 <i>t</i> 檢定									
	<i>F</i>	檢定顯著性	<i>t</i>	自由 度	顯著性 （雙 尾）	平均 差異	標準 誤差 異	差異的 95% 信賴區間	
								下界	上界
學習 假設									
成效 變異	12.295	.001	-3.662	88	.000	-9.489	2.591	-14.638	-4.339
成績 數相 等									

以學習成績當成學習成效的統計量進行獨立樣本檢定，95%的信心水準雙尾檢定，表7顯示UDOBE學習理論教學設計與一般式教學在電腦遊戲企劃課程總成績獨立樣本*T*檢定，變異數Levene檢定中得知變異數不相等，UDOBE學習理論與一般式教學獨立樣本檢定（ $t = -3.662$ ， $P = .000$ ）， $P \text{ value} < .05$  顯示研究有足夠證據拒絕H0的假設，UDOBE學習理論教學設計教學成效有顯著差異，從成績平均數與標準差得知實驗組學生在UDOBE學習理論電腦遊戲企劃教學成效優於控制組學生。

研究假設三：接受UDOBE教學法的學生，在電腦遊戲動畫平均學習成就與一般式教學的教學方法有差異。

H0：UDOBE學習理論教學與一般教學在電腦遊戲動畫平均學習成就相等。

H1：UDOBE學習理論教學與一般教學在電腦遊戲動畫平均學習成就

表8

UDOB學習理論在遊戲動畫領域學生學習成效獨立樣本檢定表

獨立樣本檢定									
變異數相等的									
Levene 檢定平均數相等的 $t$ 檢定									
		$F$		顯著性		標準		差異的 95%	
		檢定	顯著性	$t$	自由	(雙	平均	誤差	信賴區間
					度	尾)	差異	異	下界 上界
學習	假設								
成效	變異	15.079	.000	-4.971	88	.000	-12.756	2.566	-17.854 -7.657
成績	數相								
	等								

以學習成績當成學習成效的統計量進行獨立樣本檢定，95%的信心水準雙尾檢定，表8顯示UDOB學習理論與一般式教學在電腦遊戲動畫課程總成績獨立樣本檢定，變異數Levene 檢定中得知變異數不相等，採用UDOB學習理論與一般式教學獨立樣本檢定 ( $t = -4.971, P = .000$ )， $P \text{ value} < .05$  顯示研究有足夠證據拒絕 $H_0$ 的假設，UDOB學習理論教學成效有顯著差異，從成績平均數與標準差得知實驗組學生在UDOB教學法在電腦遊戲動畫教學成效優於控制組學生。

研究假設四：接受UDOB教學法的學生，在遊戲程式設計平均學習成就與一般式教學的教學方法有差異。

$H_0$ ：UDOB學習理論教學與一般教學在遊戲程式設計平均學習成就相等。

$H_1$ ：UDOB學習理論教學與一般教學在遊戲程式設計平均學習成就不相等。

以學習成績當成學習成效的統計量進行獨立樣本檢定，95%的信心水準雙尾檢定，表9顯示UDOB學習理論與一般式教學在電腦遊戲程式設計課程總成績獨立樣本 $T$ 檢定，變異數Levene檢定中得知變異數不相等，

UDOBEL學習理論與一般式教學獨立樣本檢定 ( $t = -4.391, P = .000$ )， $P$  value  $< .05$  顯示研究有足夠證據拒絕 $H_0$ 的假設，UDOBEL學習理論教學設計教學成效有顯著差異，從成績平均數與標準差得知實驗組學生在UDOBEL學習理論電腦遊戲程式設計教學成效優於控制組學生。

表9

UDOBEL學習理論在遊戲程式設計領域學生學習成效獨立樣本檢定表

獨立樣本檢定									
變異數相等的									
Levene 檢定平均數相等的 $t$ 檢定									
$F$		顯著性		自由 (雙		標準		差異的 95%	
檢定		顯著性		度 尾)		誤差		信賴區間	
		$t$				異		下界 上界	
學習 假設									
成效 變異	13.805	.000	-4.391	88	.000	-13.733	3.128	-19.949	-7.517
成績 數相									
等									

## 伍、結論與建議

本研究提供遊戲設計的課程設計與教學理論研究，兼顧理論與實務，從最基本的遊戲設計基礎，到實際的遊戲開發引擎Unity程式設計與iClone動畫軟體教學。除了讓學生有清楚的基礎概念，更能實際的應用於遊戲設計，提供完整的遊戲寫作經驗。最後以遊戲專案開發為範例，完整示範規劃及設計所有過程，提供遊戲設計的全貌。課程中並探討遊戲程式設計的各项技術的研究。在認知目標：從遊戲企劃基礎概念、iClone動畫到Unity程式設計實作實務技巧，以清楚易懂的方式闡述電腦遊戲設計觀念，並經由功能技巧說明與範例實作，落實電腦遊戲設計的實作能力。情意目標：重視同學之間的學習互動與激發，於是鼓勵同學從中參與討論，並利用個案等設計觀念與實作技巧整合。技能目標：從

基礎概念、建模、材質、攝影機、燈光、iClone動畫、Unity程式設計實務技巧，以清楚易懂的方式闡述遊戲設計觀念，並經由功能技巧說明與範例實作，進而建立電腦遊戲設計的能力。

本研究的貢獻是提出UDOBE學習理論，其精神就是四個原則與三階段教學設計，四個原則分別是要有明確的學習成果、擴展學生學習機會、引導學生對未來自我實現的高層次挑戰、回歸基本的課程設計與工作職能設計。三階段教學設計分別是階段一訂定核心概念與問題，確保學習者了解學習主題的發展與脈絡。階段二實務理解導向的多元評量，包含實作任務、評量標準與相關學習成果。階段三設計學習活動，包含有效設計組織教學內容及學習活動。

利用UDOBE學習理論進行電腦遊戲設計課程規劃與教學策略，課程目標是讓學生具備遊戲企劃能力，能夠操控遊戲動畫軟體，熟悉遊戲程式設計。課程設計與教學方法著眼於學生在整個學習歷程結束後能真正擁有的業界職能。透過校外業界參訪與業師協同教學，讓學生有機會透過業界參訪印證所學的學習成果。鼓勵學生對未來自我實現的高層次挑戰。課程與教學設計結合學習目標與業界技能，回歸讓學生帶著走的遊戲企劃、遊戲動畫與遊戲程式設計工作職能。引導學生對電腦遊戲設計技法的了解，增進學生遊戲企劃能力、動畫與程式設計理論與實作實務並重之能力。透過業師協同教學與校外教學，確認學生業界技能成效。學生學習投入情形，需要學會遊戲企畫、iClone動畫與程式設計工作技能，並完成一款ilcone動畫設計與一款Unity程式設計遊戲。引導學生透過UDOBE教育理論，建置學生的學理知識、技術實作、業界職能執行力。透過實證研究證明學生在電腦遊戲企劃課程、電腦遊戲動畫、電腦遊戲程式設計三大領域，採用「UDOBE學習理論」進行課程教學的學習成效皆優於「一般式教學法」。

總體性檢討與反思方面，課程教學以有教無類、適性揚才，結合理論與上機實作方法，邀請業師一同協同教學。舉辦六場業師協同教學，並鼓勵學生參與相關競賽。與業界建立良好互動，增進學生實習與就業機會。了解業界需求並與業師建立產學合作，增進教師教學技法。鼓勵學生參與相關競賽，增進學生實習與就業機會。

管理策略意涵方面，UDOBE學習理論以「學習者中心」為基礎，著

重學生工作職能與就業技能養成，擴展學生學習機會，融入產業所需的工作職能與相關產業證照技能知識。評量分數採「多元評量」並利用大概念與未來自我實現引導學生積極學習。

未來研究建議朝向應用「UDOB學習理論」於其他科目的課程教學設計並發展更靈活的教學方式，點燃學生學習熱情與創造力思考能力，讓學生學習更加多元與有效，朝向學用合一的教學成效與減少學用落差的困境。

## 致謝

感謝陳念農業師與蘇弋麟業師的協助與幫忙。感謝兩位匿名審稿委員對於論文提供許多寶貴建議，在此一併致謝。

## 參考文獻

- McTighe, J., & Wiggins, G. 著，賴麗珍譯（2008）。重理解的課程設計——專業發展實用手冊。臺北：心理。
- 李坤崇（2009a）。成果導向的課程發展模式。教育研究月刊，186，39-58。
- 李坤崇（2009b）。成果導向教育的大學課程革新。教育研究月刊，181，100-116。
- Brandt, R. (1993). On outcome-based education: A conversation with Bill Spady. *Educational Leadership*, 50, 66-70.
- Earle, M. T., & Wyatt, J. E. (2014). Preparing to teach STEM in middle school using understanding by design framework: Focus on using CAD in creative arts. *2014 IEEE Integrated STEM Education Conference*, 1-5. doi: 10.1109/ISECon.2014.6891017
- Gagne, R. M. (1974). *Essentials of learning for instruction*. Hillsdale, IL: The Dryden Press.

- Gronlund, N. E. (1970). *Stating behavioral objectives for classroom instruction*. New York, NY: Macmillan.
- Hargreaves, A., & Moore, S. (2000). Curriculum integration and classroom relevance: A study of teachers' practice. *Journal of Curriculum Supervision*, 15(2), 89-112.
- Hassan, S., Admodisastro, N. I., Kamaruddin, A. B., Salmi, P., & Noraini, C. (2016). Developing a learning outcome-based question examination paper tool for Universiti Putra Malaysia. *International Education Studies*, 9(2), 132-140.
- Huang, Y. P. (2012). *Diffusion innovation, perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology*. Proceedings of the 11th International Conference on e-Learning, e-Business, Enterprise Information Systems, and e-Government, Athens, GA.
- Huang, Y. P., & Huang, Y. M. (2013). *Programming language learning supported by an accredited course strategy*. Proceedings of the 13th IEEE International Advanced Learning Technologies, 327-329. doi: 10.1109/ICALT.2013.101
- Huang, Y. P., Shih, W. K., Lee, J. D., Chen, T. Y., Jhang, N. Y., Chen, C., ...Yang, C. W. (2014). A study of mobile embedded technology and on line nuclear energy education learning using the Tsing Hua open-pool reactor. *International Journal of Modern Education Forum*, 3(1), 31-33. doi: 10.14355/ijmef.2014.0301.07
- Huang, Y. P., Wei, H. W., Chen, T. Y., Jhang, N. Y., Chen, C., Chen, Y. C., & Shih, W. K. (2015). The effectiveness of integrating somatosensory technology into nuclear energy education learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 173, 476-482. doi:10.1016/j.sbspro.2015.01.499
- Johnson, M. Jr. (1967). Definitions and models in curriculum theory. *Educational Theory*, 17(2), 127-140.
- Keane, L., & Keane, M. (2016). STEAM by design. *Design and*

- Technology Education*, 21(1), 61-82.
- King, J. A., & Evans, K. M. (1991). Can we achieve outcome-based education. *Educational Leadership*, 49, 73-75.
- Liang, Y. L., Chen, G. D., & Yang, S. J. (2013). Construction of cognitive maps to improve e-book reading and navigation. *Computers & Education*, 60(1), 32-39.
- Limon, M. R., Castillo, V., & John, P. (2016). Outcomes-based education integration in home economics program: An evaluative study. *Journal of Educational Issues*, 2(1), 289-304.
- Lui, G., & Shum, C. (2012). Outcome-based education and student learning in managerial accounting in Hong Kong. *Journal of Case Studies in Accreditation and Assessment*, 2, 1-13.
- McTighe, J., & Wiggins, G. (2012). *Understanding by design framework*. Retrieved from [http://www.ascd.org/ASCD/pdf/siteASCD/publications/UbD\\_WhitePaper0312.pdf](http://www.ascd.org/ASCD/pdf/siteASCD/publications/UbD_WhitePaper0312.pdf)
- Michael, N. A., & Libarkin, J. C. (2016). Understanding by design: Mentored implementation of backward design methodology at the university level. *Bioscene: Journal of College Biology Teaching*, 42(2), 44-52.
- Smyth, J., & Dow, A. (1998). What's wrong with outcomes? Spotter planes, action plans, and steering of the educational workplace. *British Journal of Sociology of Education*, 19, 291-303.
- Spady, W. D. (1998). Outcomes based education: An international perspective. In J. Gultig, C. Lubisi, B. Parker, & U. Wedekind (Eds.), *Understanding outcomes based education: Teaching and assessment in South Africa*. Johannesburg, South Africa: SAIDE & Oxford University Press.
- Spady, W. D. (2001). *Beyond counterfeit reforms: Forging an authentic future for all learners*. Lanham, MD: Scarecrow Press.
- Spady, W. G. (1977). Competency based education: A bandwagon in search of a definition. *Educational Research*, 6(1), 9-14.

- Spady, W. G. (1981). *Outcome-based instructional management: A sociological perspective*. Washington, DC: National Institute of Education.
- Spady, W. G. (1988). Organizing for results: The basis of authentic restructuring and reform. *Educational Leadership*, 46(2), 4-8.
- Spady, W. G. (1994). Choosing outcomes of significance. *Educational Leadership*, 51, 18-22.
- Spady, W. G., & Marshall, K. J. (1991). Beyond traditional outcome-based education. *Educational Leadership*, 49, 67-72.
- Terry, B. (2011). Understanding engineering by design [TM] perceptions. *Technology and Engineering Teacher*, 70(4), 21-24.
- Tyler, R. W. (1950). *Basic principles of curriculum and instruction*. Chicago, IL: University of Chicago press.
- Wiggins, G., & McTighe, J. (2005). *Understanding by design* (2nd ed.). Alexandria, VA: The Association for Supervision and Curriculum Development.

# Combining the Understanding by Design and Outcome-Based Education Theories to Improve Student Learning Performance

Yan-Ping Huang\*

## Abstract

Traditional “practical learning” pedagogy has led to an outcome-based model in an era that focuses on “teaching in accordance with students’ aptitude.” The emphasis has shifted from classroom scores to students’ learning process and practical capabilities. Therefore, this paper proposes a combination of understanding by design (UbD) and outcome-based education theory (known collectively as UDOBE theory). This study developed a computer game design course to evaluate the validity of the theory. The course was designed using the UDOBE framework, which provides information regarding basic concepts, and the course consists of case studies on game design, hands-on exercises, game project development, and thorough demonstration. Students’ performance was evaluated using multiple grading systems. Using the UDOBE framework and multiple grading systems significantly increased students’ outcome-based learning performance and facilitated their acquisition of practical skills.

**Keywords:** outcome-based education, understanding by design, innovative teaching



---

DOI : 10.6870/JTPRHE.201806\_2(1).0001

Received: August 13, 2017; Modified: September 25, 2018; Accepted: September 28, 2018

\* Yan-Ping Huang, Postdoctoral Researcher, The Computer and Communication Research Center and The Institute of Learning Sciences and Technologies, National Tsing Hua University, E-mail: huangyp@mx.nthu.edu.tw